Les barrières radiantes de sous-toiture

Quels besoins d'amélioration des performances thermiques des toits ?

Dans les **périodes chaudes** ; il n'est pas rare que la quantité de chaleur accumulée dans le comble durant la journée soit si importante qu'elle ne parvienne pas à s'éliminer totalement durant la nuit ; la température peut ainsi s'accroître de jour en jour et générer un inconfort. Ce phénomène a d'ailleurs été plus fortement ressenti depuis l'épisode de canicule de l'été 2003.

En **période froide**, de nombreuses toitures anciennes, largement sous-isolées, génèrent une augmentation significative des dépenses de chauffage.

Lors de la réfection de leur toiture les maîtres d'ouvrage souhaitent souvent en profiter pour **compléter l'isolation thermique** de leur toit, sans devoir la refaire totalement.

Ce besoin d'amélioration des performances thermiques des toits – confort d'été et complément d'isolation thermique en hiver – peut naturellement être satisfait avec les **barrières radiantes** de sous-toiture, une nouvelle gamme spécifique de Siplast-Icopal.

Qu'est-ce qu'une barrière radiante de sous-toiture ?

Une barrière radiante de sous-toiture est un écran réfléchissant qui, grâce à sa basse émissivité, bloque une grande partie des rayonnements infrarouges (chaleur) qui lui parviennent depuis l'extérieur, voire de l'intérieur, et les réfléchit dans la lame d'air qui lui fait face.

Elle contribue ainsi, en réduisant le facteur solaire, à améliorer le confort d'été des pièces situées sous les combles.

Elle peut aussi, selon sa composition, compléter une isolation thermique en place, dans le cadre de la rénovation totale ou partielle d'une couverture.

Les principes d'échanges de chaleur

Dans notre environnement, la chaleur peut se transmettre d'un matériau ou d'un corps à un autre selon différents modes.

Les 3 principaux sont :

- **La convection dans l'air (figure 1)**

  L'air chaud est plus léger que l'air froid. Ainsi, en présence d'une source de chaleur :
  - l'air chaud tend à monter et à se refroidir progressivement en s'éloignant de la source de chaleur ;
  - l'air froid tend à descendre et à se réchauffer en s'approchant de la source de chaleur.

  En sous-toiture ventilée, la convection génère un **effet de cheminée**, d'autant plus important que la lame d'air est plus épaisse.

- **La conduction dans les matériaux (figure 2)**

  Elle est liée à la vitesse de la diffusion de l'énergie calorifique à l'intérieur de la matière. Par exemple :
  - dans les métaux : elle est très rapide ;
  - dans l'eau : elle est rapide ;
  - dans l'air sec : elle est lente.

  Ce qui explique pourquoi un isolant thermique, efficace à l'état sec, perd ses propriétés quand il est gorgé d'eau.

- **Le rayonnement (figure 3)**

  Quand un rayonnement rencontre de la matière :
  - une partie est réfléchie par la surface ;
  - une partie traverse la matière (parfois, si elle n'est pas opaque) ;
  - une partie est absorbée par la matière.

  Alors la matière qui a capté l'énergie des rayons absorbés :
  - s'échauffe et diffuse la chaleur dans sa masse ;
  - ré-émet l'énergie absorbée par ses surfaces sous forme de rayons infrarouges thermiques.

  Une surface réfléchissante renvoie l'essentiel des rayonnements qu'elle reçoit dans la couche d'air située en regard.

Figure 1

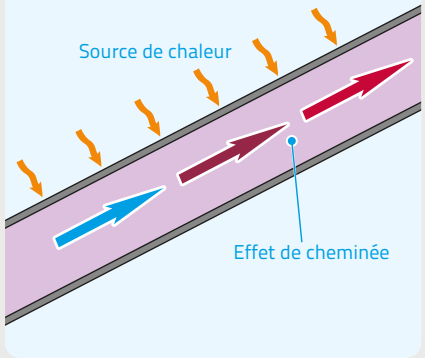


Figure 2

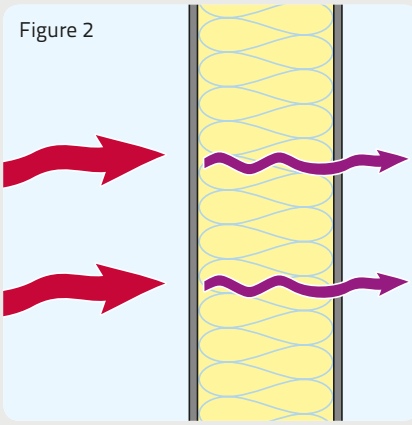
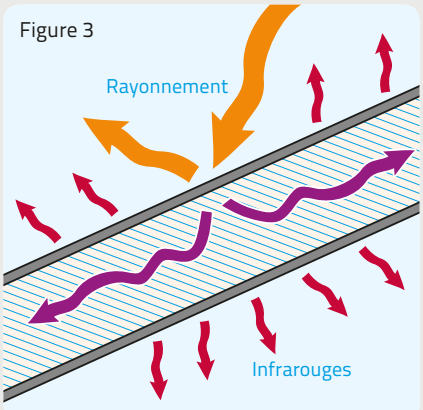
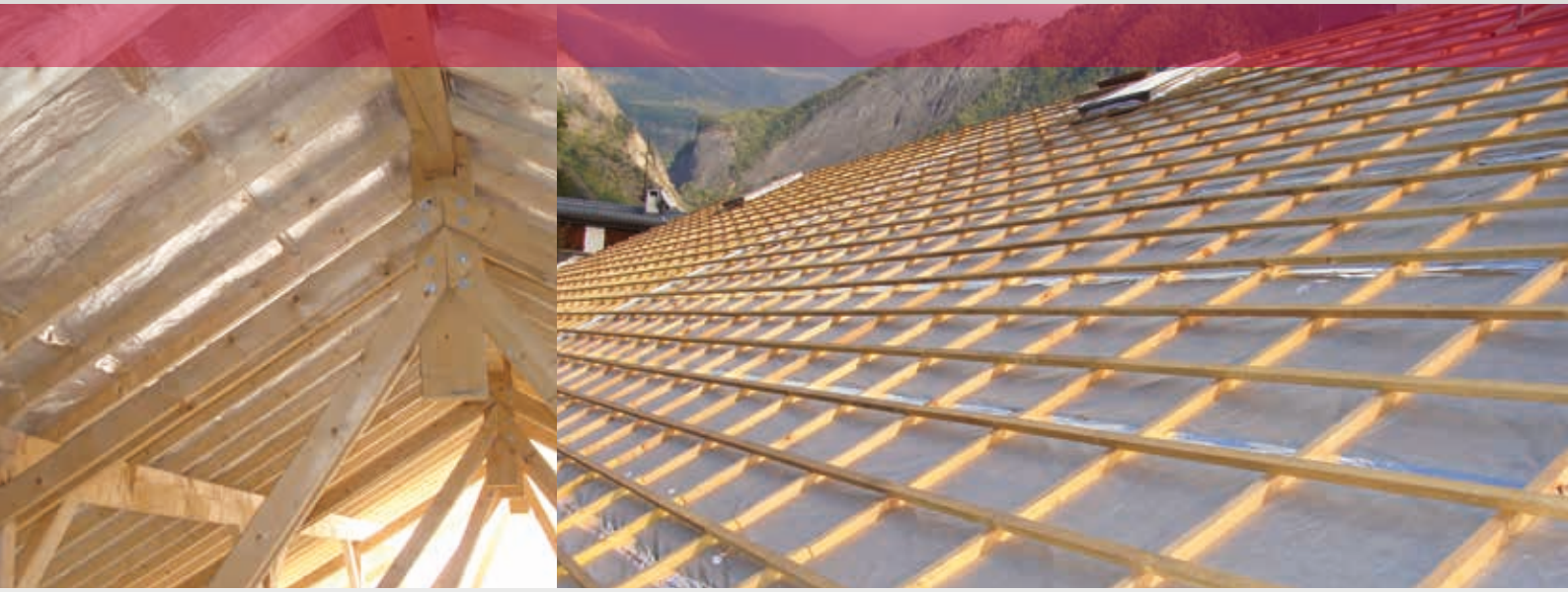


Figure 3





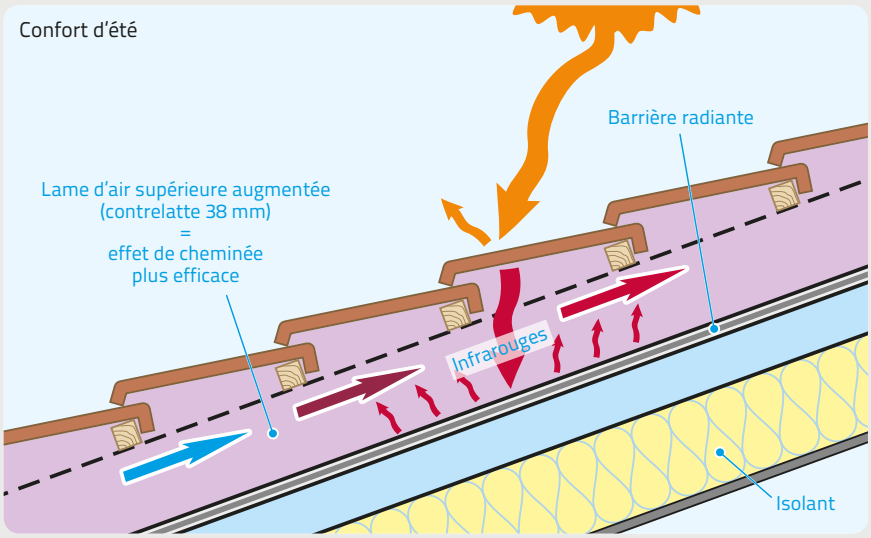
Application aux barrières radiantes de sous-toiture

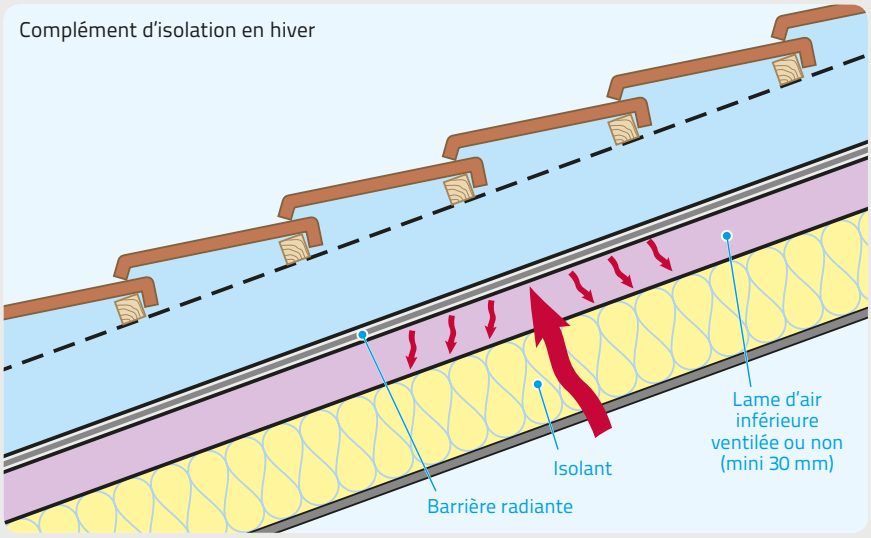
■ **Pour le confort d'été : une surface réfléchissante**

Le rayonnement solaire est capté par les matériaux de couverture, qui s'échauffent (d'autant plus qu'ils sont de couleur sombre) et réémettent de la chaleur sous forme de rayonnement infrarouge thermique vers l'intérieur du bâtiment.
Grâce à sa surface réfléchissante, la barrière radiante renvoie l'énergie de rayonnement dans la lame d'air supérieure, ralentissant ainsi le passage de la chaleur en sous-face.
Cet échauffement de la lame d'air amorce la convection et génère un **effet de cheminée** favorisé par la ventilation mise en place sur la toiture (chatières, égout et faîtage ventilés), permettant ainsi d'évacuer les calories, de rafraîchir la lame d'air supérieure par apport d'air frais et de limiter le transfert de chaleur vers le comble.

■ **Pour le complément d'isolation thermique (d'hiver) : une sous-face réfléchissante**

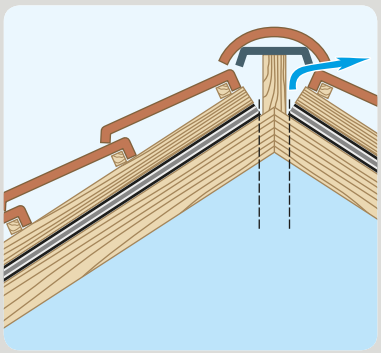
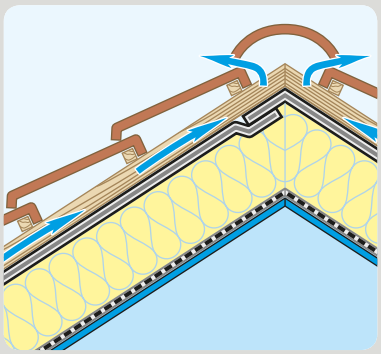
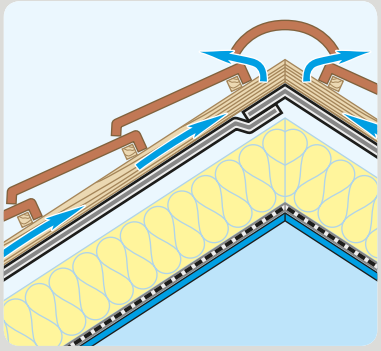
L'énergie liée à la production de chauffage dans l'habitat est réfléchie par la sous-face et renvoyée dans la lame d'air inférieure, contribuant ainsi à la réduction de perte de chaleur.

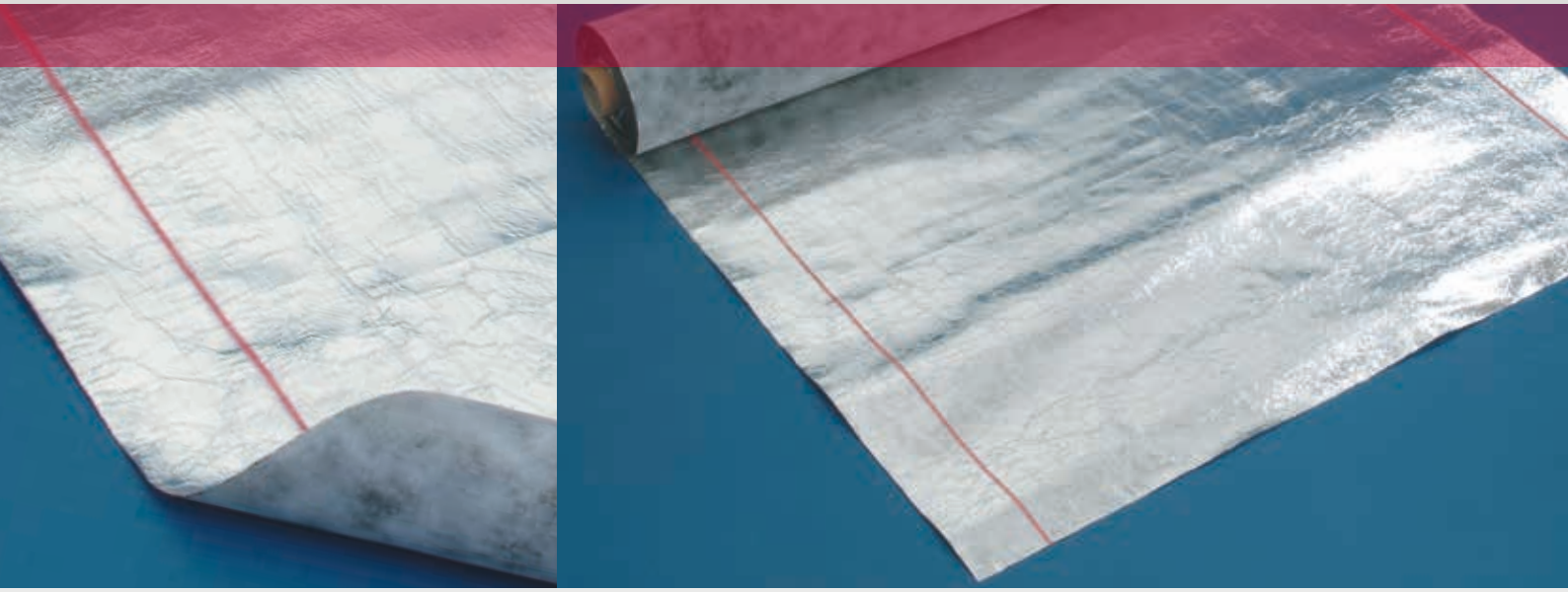




Attention : pour conserver les calories, cette lame d'air ne doit surtout pas être ventilée et les points singuliers (recouvrements, sorties de toitures, etc.) doivent être soigneusement calfeutrés.
La lame d'air de sous-face n'étant pas ventilée il est important que la vapeur d'eau puisse traverser l'écran pour ne pas générer de pathologie liée au phénomène de condensation.
Une barrière radiante de sous-toiture doit dans ce cas être très perméable à la vapeur d'eau (respirante).

Guide de choix

Quelle barrière radiante pour quelle configuration de toiture ?		La sélection Siplast	Page
Amélioration du confort d'été			
Pose sur support continu ventilé ou support discontinu (chevrons ou fermettes)	 Pour une efficacité optimale (lame d'air en surface bien ventilée) visant à augmenter l'effet de cheminée, il est conseillé de poser des contrelattes de 38 mm. La section totale des orifices de la ventilation sera portée au minimum à 1/1 500e de la surface totale de la couverture, compte tenu de l'augmentation des lames d'air. NB : il est recommandé l'emploi de faîtage à ventilation continue, associé à des entrées d'air linéaires à l'égout.	**Sun'X**	120
Pose directe sur isolant entre chevrons	 Pour une efficacité optimale (lame d'air en surface bien ventilée) visant à augmenter l'effet de cheminée, il est conseillé de poser des contrelattes de 38 mm. La section totale des orifices de la ventilation sera portée au minimum à 1/1 500e de la surface totale de la couverture, compte tenu de l'augmentation des lames d'air. NB : il est recommandé l'emploi de faîtage à ventilation continue, associé à des entrées d'air linéaires à l'égout.	**Sup'Air Reflex ADH+**	121
Amélioration du confort d'été et complément d'isolation thermique en hiver			
Pose sur support discontinu (chevrons ou fermettes)	 Confort d'été : aménagement de la lame d'air en surface, dito Sun'X et Sup'Air Reflex Confort d'hiver : la lame d'air en sous-face de Therm'X/Therm'X ADH+, doit être inerte et soigneusement calfeutrée, afin d'éviter le passage d'air entre l'isolant et la barrière radiante. Utiliser la bande adhésive Fixotop Reflex pour assurer une fermeture efficace, au droit des sorties de toiture ainsi qu'à la jonction avec la bande d'égout.	**Therm'X/Therm'X ADH+**	122



Sun'X

Barrière radiante de sous-toiture, bitumée, pour l'amélioration du confort d'été

Très forte réflectivité : amélioration du confort d'été, dans les combles sous-jacents

Une sous-face hydrophobe, permettant de capturer les micro-gouttelettes (condensation éventuelle) qui peuvent être facilement vaporisées et évacuées dans une lame d'air ventilée sous l'écran (effet vapor control*)

Grande résistance à la déchirure

Domaine d'emploi

- Travaux neufs ou rénovation ;
- Couvertures en petits éléments conformes aux DTU de la série 40 ;
- Pose tendue ventilée deux faces, sur chevrons ou fermette jusqu'à 60 cm d'entraxe ;
- Pose sur support continu ventilé en bois (voliges, panneaux, etc.) ;
- Climat de plaine (altitude ≤ 900 m) ;
- Locaux à faible ou moyenne hygrométrie.

Mise en œuvre

- Fixer la barrière radiante sur la charpente, en la déroulant parallèlement à l'égout, soit par des pointes soit par des agrafes en respectant les recouvrements horizontaux de 10 cm (pente ≥ 30 %) ou de 20 cm (pente ≤ 30 %). Dans le cas d'un support continu ventilé, l'écran peut être déroulé perpendiculairement à l'égout en respectant des recouvrements de 10 cm.
- Arrêter l'écran à 5 cm de part et d'autre de la ligne de faîtage.

Nota : pour le traitement des points singuliers (égouts, noues, sorties de toiture, fenêtres de toit), consulter le cahier N° 3651-2 des prescriptions techniques, édité par le CSTB.

Informations complémentaires

L'utilisation de Sun'X ne dispense pas le poseur de mettre en place des dispositifs de protection, selon les règles de prévention des accidents, lors de travaux en élévation.

Documents de référence

- Cahier des Charges de Pose Fel'X Multi.
- Cahier 3651-2 de janvier 2009, édité par le CSTB (document téléchargeable sur le site cstb.fr).
- Fiche technique - marquage CE

Caractéristiques

- Entraxe maxi entre support : 60 cm
- Classement EST :
  - Résistance au passage de l'eau : W1
  - Perméance à la vapeur d'eau : Sd = 300 m
  - Résistance mécanique de l'écran : R2
  - Réflectivité : 94,2 %
  - Émissivité (ε) : 5,8 %

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
40 x 1,25 m	20 kg	36 rouleaux

Procédé breveté : sous-face hydrophobe permettant de capter les micro-gouttelettes (condensation éventuelle) qui peuvent être plus facilement vaporisées et évacuées dans la lame d'air ventilée sous l'écran, sans goutter dans l'isolant (effet vapor control).

Sup'Air Reflex ADH+

Barrière radiante de sous-toiture hautement perméable à la vapeur d'eau pour l'amélioration du confort d'été

Pose directe sur isolant, en neuf comme en rénovation

Protège l'isolant thermique des entrées d'air parasites et optimise ses performances

Crée une enveloppe extérieure étanche sans risque de condensation

Forte réflectivité : amélioration du confort d'été dans les combles sous-jacents

Emploi

- Travaux neufs ou rénovation ;
- Couvertures en petits éléments ;
- Pose tendue sur chevrons ou fermettes jusqu'à 60 cm d'entraxe ;
- Pose sur support continu ventilé en bois (voliges, panneaux, etc.) ;
- Pose directe sur isolant ;
- Climat de plaine (altitude ≤ à 900 m) ;
- Locaux à faible ou moyenne hygrométrie.

Mise en œuvre

- Fixer la barrière radiante sur la charpente, en la déroulant parallèlement à l'égout, soit par des pointes soit par des agrafes en respectant les recouvrements horizontaux de 10 cm (pente ≥ 30 %) ou de 20 cm (pente ≤ 30 %) ;
- Fermer les lignes de faîtage et arêtier par l'écran, avec un recouvrement de 20 cm.
- Contre-lattage avec des liteaux (épaisseur conseillée 38 mm).

Caractéristiques

- Entraxe maxi entre support : 60 cm
- Classement EST :
  - Résistance au passage de l'eau E : E1
  - Perméance à la vapeur d'eau S : Sd1
  - Résistance mécanique de l'écran T : TR2
- Émissivité (ε) : 30 %
- Réflectivité : 70 %

Informations complémentaires

- Sup'Air Reflex peut être utilisé en pare-pluie réfléchissant, dans le cadre des constructions à ossature bois (DTU 31.2 et 41.2).
- L'utilisation du Sup'Air Reflex ne dispense pas le poseur de mettre en place des dispositifs de protection, selon les règles de prévention des accidents, lors de travaux en élévation.

Documents de référence

- Homologation N° 13-101.
- Cahier 3651-2 de janvier 2009, édité par le CSTB (document téléchargeable sur le site cstb.fr).
- Cahier 3560 Isolation thermique des combles, de juin 2009, édité par le CSTB (document téléchargeable sur le site cstb.fr).
- Fiche technique - marquage CE

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
50 m x 1,50 m	13 kg	20 rouleaux

Therm'X/Therm'X ADH+

Barrière radiante de sous-toiture, synthétique, HPV, destinée à la protection des couvertures et à l'isolation thermique de l'habitation.

Forts coefficients de réflexion, en sous-face comme en surface, améliorant l'isolation thermique et les conforts d'été et d'hiver

HPV, laisse la vapeur d'eau s'échapper de l'habitation (pas de condensation), tout en protégeant les combles de l'eau, de la poussière, de la neige poudreuse, etc.

Résistance thermique attestée par le test de la boîte chaude gardée, garantissant de réelles économies d'énergies

Le Therm'X correspond à un classement R3, sous Avis Technique du CSTB : solution performante, pérenne et rassurante

Domaine d'emploi

- Couvertures en petits éléments
- Pose sur entraxe maximale de 90 cm
- Climat de plaine (altitude ≤ 900 m)
- Locaux à faible ou moyenne hygrométrie.

Mise en œuvre

- Dérouler Therm'X parallèlement à l'égout (face perforée à l'intérieur de l'habitation), en le fixant à l'aide de pointes ou d'agrafes. Respecter les recouvrements horizontaux de 10 cm (si pente > 30 % ou version ADH+) ou de 20 cm (si pente ≤ 30 %).
- Fermer les lignes de faîtage et arêtier par l'écran avec un recouvrement de 20 cm.
- Effectuer les pontages avec la bande adhésive Fixotop Reflex, au droit des recouvrements, des sorties de toiture, ainsi qu'à la jonction avec la bande d'égout.

Nota : pour le traitement des points singuliers (égouts, noues, sorties de toiture, fenêtres de toit), consulter l'Avis Technique du CSTB.

Informations complémentaires

L'utilisation du Therm'X ne dispense pas le poseur de mettre en place des dispositifs de protection, selon les règles de prévention des accidents, lors de travaux en élévation.

Documents de référence

Avis Technique du CSTB Therm'X n° 20+5/10-174.

Caractéristiques

- Résistance à la déchirure au clou : L x T = 240 x 250 N (classement R3)
- Étanchéité à l'eau : W1
- Perméance : valeur Sd = 0,09 m
- Émissivité (ε) hémisphérique moyenne (PV CSTB n° CPM/05-0013) :
  - Émissivité du parement extérieur : ε = 20 %, soit un coefficient de réflexion de 80 %.
  - Émissivité du parement intérieur : ε = 50 %, soit un coefficient de réflexion de 50 %.

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
1.20 x 20,80 m	17 kg (17,5 pour l'ADH+)	9 rouleaux

■ Résistance thermique (AT du CSTB) : R = 0,45 m².K/W.
Résistance thermique attestée par le test de la boîte chaude gardée. « Seule cette résistance thermique [...] doit être utilisée pour l'application de la réglementation de manière à garantir aux occupants la performance qu'ils sont en droit d'attendre » (Communiqué de presse de la DHUP novembre 2007).
■ Affaiblissement acoustique (en situation) : 2 dB.

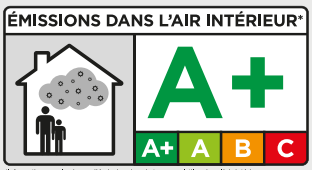
THERM'X, LA SOLUTION ÉCONOMIQUE POUR :

- Améliorer l'étanchéité au vent ;
- Améliorer la performance énergétique ;
- Diminuer la consommation d'énergie.

Therm'X : une solution à tous les niveaux

Nature des travaux	Niveau à atteindre	Nature du complexe	Commentaires	Bénéfices
Isolation thermique en place conservée	Pas d'exigences particulières	Isolation existante + Therm'X	Complément d'isolation	■ Amélioration du confort d'été ■ Complément d'isolation thermique en hiver
Rénovation de l'isolation thermique en place : conformité à la réglementation thermique*	R = 4 m²K/W	120 mm (laine minérale, λ = 0,032) + Therm'X	Valeur minimum conforme aux exigences de l'arrêté du 3 mai 2007	■ Amélioration du confort d'été ■ Complément d'isolation thermique en hiver
Rénovation de l'isolation thermique en place : conformité à la réglementation thermique*	R = 6 m²K/W	180 mm (laine minérale, λ = 0,032) + Therm'X	Crédit d'impôts	■ Amélioration du confort d'été ■ Complément d'isolation thermique en hiver

Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants (lorsque des travaux d'installation ou de remplacement de l'isolation thermique sont entrepris sur une paroi, ceux-ci doivent être réalisés de telle sorte que la paroi isolée doit avoir une résistance thermique R totale).



*Informations sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).

Accessoires

Monarvent

Aérateurs, pour barrière radiante de sous-toiture

Permet la ventilation en sous-face de la barrière radiante Sun'X

Une solution préventive ou curative aux ruptures de continuité des lames d'air de ventilation sous la barrière radiante

Une grande simplicité de mise en œuvre par l'extérieur, sans découvrir tout le bâtiment

Domaine d'emploi

- Met en communication la lame d'air sous la barrière radiante ou sous le support continu, avec la ventilation de la couverture.
- Assure la continuité de la ventilation en cas d'obstacle (fenêtre de toit, souche de cheminée, etc.).

Mise en œuvre

- La mise en œuvre s'effectue par l'extérieur, en soulevant une ou deux tuiles, aux endroits choisis au préalable.
- Découper la barrière radiante avec un cutter, au diamètre intérieur de l'embase de l'aérateur.
- Insérer l'embase, en effectuant une rotation, à partir de l'échancrure.
- Clipser la grille de l'aérateur sur l'embase.

Nota : dans le cas d'un support continu, le support doit également être percé d'un diamètre équivalent à celui de l'embase de l'aérateur.

Bande adhésive réfléchissante Fixotop Reflex

Bande adhésive réfléchissante polyacrylate simple face

Contribue à assurer l'étanchéité à l'air et au vent des parois

Surface réfléchissante, pour une continuité de réflexion avec les barrières radiantes

Adhésivité élevée et bonne résistance au vieillissement

Domaine d'emploi

La bande Fixotop Reflex est destinée à assurer la finition des dispositifs d'étanchéité à l'air mis en place à l'intérieur (pare-vapeur) et à l'extérieur (pare-pluie, écran de sous-toiture), de la gamme réfléchissante Siplast.

Mode d'emploi

- Décoller le film protecteur
- Appliquer la bande Fixotop Reflex sur un support propre et sec
- Veiller à bien maroufler lors de la mise en œuvre.

Conditionnement

Produit	Consommation au m²	Dimensions	Conditionnement indivisible
Aérateur Monarvent	1 à 2	Ø = 13 cm* – HT = 4 cm	10 pièces
Bande adhésive Fixotop Reflex	1 rouleau de bande pour 2 rouleaux de Therm'X	0,075 m x 50 m	Carton de 8 unités

*section de ventilation = 38 cm²

L'étanchéité complémentaire

Ad'X

Étanchéité complémentaire 100 % à froid pour toitures en pente

Le procédé Ad'X autorise, soit :

- un abaissement de la pente minimale des couvertures
- une longueur de rampant majorée
- une optimisation des recouvrements des petits éléments de couverture

Description

- Membrane de bitume élastomère SBS, à sous-face adhésive en plein protégée par un film siliconé.
- Surface anti-glissante composée d'un intissé de polypropylène gris.
- Zone de recouvrement longitudinale adhésive.

Domaine d'emploi

Ad'X est prévu pour tous types de bâtiments de faible ou moyenne hygrométrie quelle que soit leur destination en travaux neufs ou en rénovation.
Ce produit d'étanchéité complémentaire s'applique en :

- climat de plaine ;
- climat de montagne (hors climat alpin) ;
- simple toiture ventilée ;
- double toiture ventilée ;
- système Sarking.

Nota : l'utilisation d'Ad'X dans le cas de systèmes Sarking est autorisée en climat de montagne (se référer au CCP Couvertures en climat de montagne).

Mise en œuvre

- Poser la membrane Ad'X en disposant les lés parallèlement à l'égout depuis ce dernier jusqu'au faîtage.
- Les lés sont positionnés de telle sorte que leur recouvrement corresponde à la largeur de la bande de protection du joint.
- Après avoir positionné le lé, réenrouler celui-ci sur une moitié de la longueur. Couper le film en sous-face sur la largeur du lé puis repositionner la partie enroulée en tirant le film de protection au fur et à mesure jusqu'au déroulement total. Procéder de la même façon pour la seconde partie du rouleau.
- Après pose, procéder à un marouflage de toute la surface de la membrane posée.
- Le recouvrement des abouts de lés latéraux sera de 15 cm minimum et collé (colle Star).

Nota : en cas de toiture à forte pente (> 60 %), prévoir un clouage complémentaire de la membrane dans la zone du recouvrement longitudinal des lés avec des clous à tête large tous les 25 cm (clous Siplast 18-3).

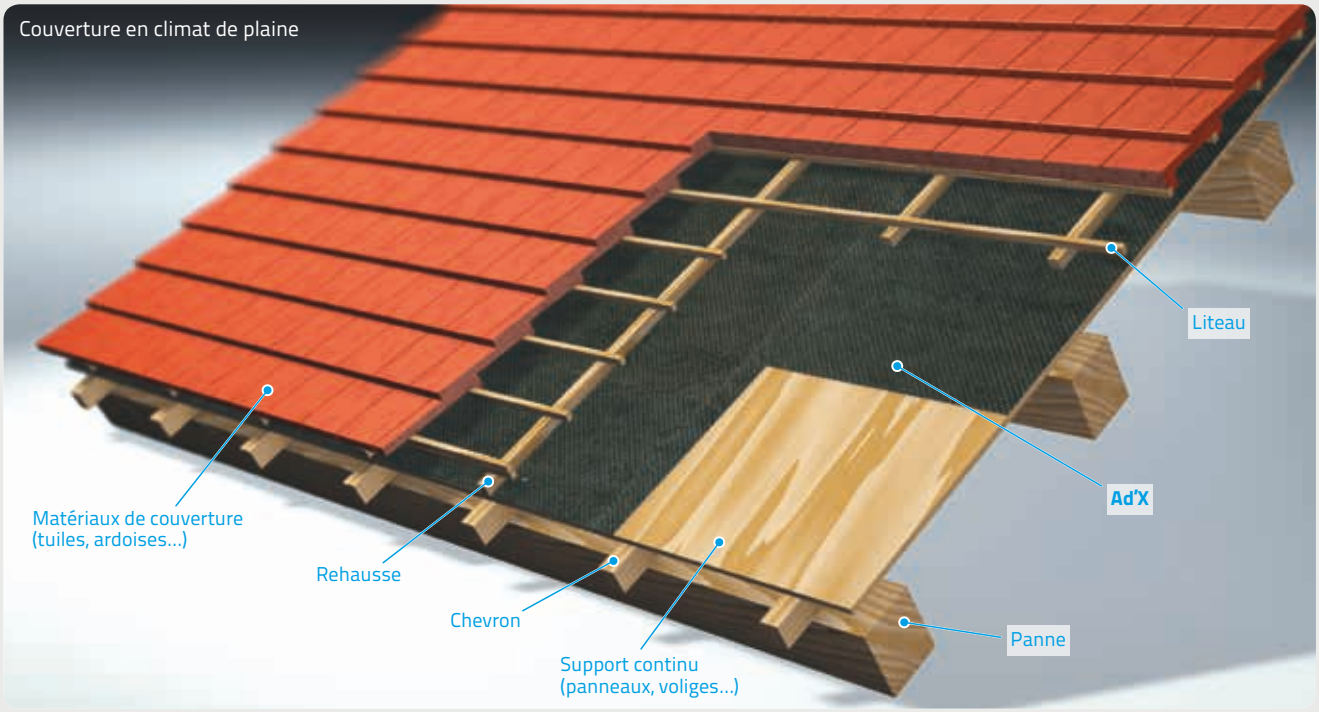
Documents de référence

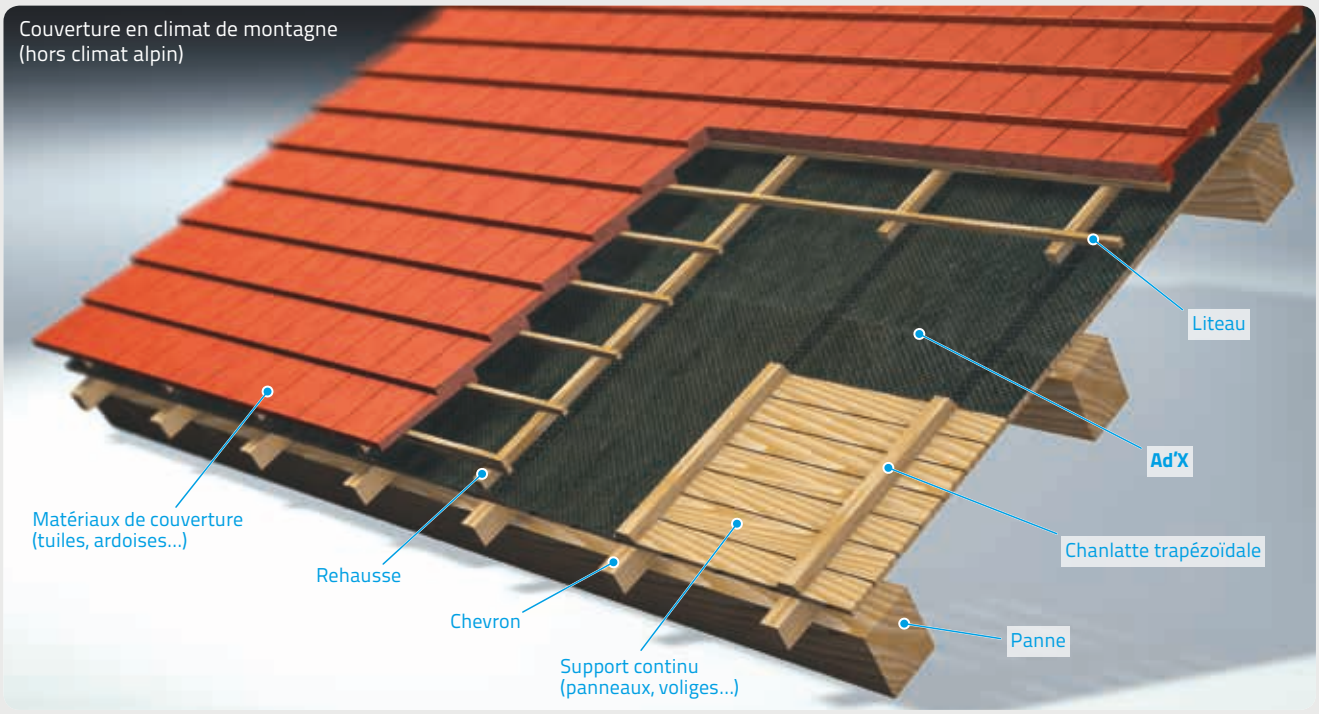
- Cahier des Charges de Pose Ad'X ayant obtenu l'accord de la FFTB (Fédération française des tuiles et briques) quant à ses dispositions.
- Cahier des Charges de Pose Couvertures en climat de montagne validé par Alpes Contrôles.

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
15 m x 1 m	26 kg	Palette de 25 rouleaux

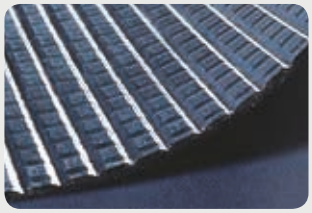
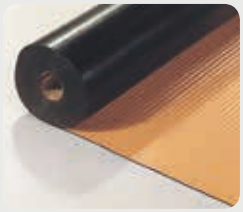
Couvertures associées	Climat de plaine (altitude < 900 m)	Climat de montagne (altitude > 900 m – hors climat alpin)
Couvertures en petits éléments relevant des DTU de la série 40.1 et 40.2	OUI	OUI (double ou simple toiture ventilée pour bardeaux bitumés ou ardoises naturelles posées aux clous)
Couvertures bardeaux bois selon guide de pose	OUI	OUI
Couvertures en feuilles métalliques et bandes métalliques relevant des DTU de la série 40.4	Non visé	OUI
Couvertures en tuiles métalliques sous Avis Techniques	OUI	OUI





Produits complémentaires de couverture

Désignation produit	Conditionnement	Consommation
Bande Adealu : bande d'étanchéité adhésive à froid recouverte d'aluminium pour raccords et ouvrages accessoires de couverture, terrasses et façades	■ 3 coloris : aluminium, gris ardoise, terracotta ■ Largeurs : 0,1 – 0,15 – 0,2 – 0,3 – 0,6 m sous emballage carton ■ Épaisseur totale : 1,1 mm ■ Rouleau de 10 m	1 ml ≈ 1 ml d'ouvrage
Bande Adeplomb : bande d'étanchéité adhésive à froid recouverte de plomb pour ouvrages accessoires de couverture et d'étanchéité de terrasses	■ Rouleau de 3 m ■ Largeurs : 0,16 – 0,2 – 0,25 – 0,33 – 1 m sous emballage carton ■ Épaisseur totale : 2,7 mm	1 ml ≈ 1 ml d'ouvrage
Bande adhésive Fixotop : bande adhésive polyacrylate simple face	■ Carton de 8 rouleaux	1,05 ml par ml de pontage
Bande adhésive Fixotop Reflex : bande adhésive réfléchissante polyacrylate simple face	■ Carton de 8 rouleaux	1,05 ml par ml de pontage
Bande adhésive Multifix MOB 2F : colle en rouleau adhésive 2 faces	■ Carton de 9 rouleaux	1,05 ml par ml de jonction
Mastic P12 : mastic bitume pour collage (Versite SBS et Toisite)	■ Carton de 25 cartouches	1 cartouche ≈ 1 m²
Monarvent : aérateur pour écrans de sous-toiture	■ Sachet de 10 pièces	1 pièce/m²
Monartens : tensionneur pour écrans de sous-toiture	■ Sachet de 25 unités	1 pièce/m²
Passe-gaine photovoltaïque 1 G	■ Carton de 3 x 10 pièces	2 pièces par câble (EST + Pare-vapeur)
Passe-gaine photovoltaïque 2 G	■ Carton de 3 x 10 pièces	2 pièces pour 2 câbles (EST + Pare-vapeur)
Passe-gaine solaire	■ Carton de 4 pièces	2 pièces par câble (EST + Pare-vapeur)
Passe-gaine VMC 75/90	■ Carton de 4 pièces	2 pièces par gaine (EST + Pare-vapeur)
Passe-gaine VMC 125/135	■ Carton de 4 pièces	2 pièces par gaine (EST+Pare-vapeur)
Passe-gaine VMC 150/165	■ Carton de 4 pièces	2 pièces par gaine (EST + Pare-vapeur)
Veral SBS : feuille d'étanchéité soudable à protection métallique gaufrée à dilatation auto-compensée	■ Rouleau de 1 x 6 m ■ Poids de 25 kg	1,15 m²/m²
Veralocre : feuille d'étanchéité soudable à protection métallique gaufrée à dilatation auto-compensée	■ Rouleau de 1 x 10 m ■ Poids de 39 kg	1,15 m²/m²
Impression Veral : enduit d'imprégnation à froid à base de bitume	■ Bidons de 10 et 25 l ■ Poids de 9,36 et 23,5 kg	300 g/m² minimum

L'étanchéité complémentaire en climat de montagne

Le climat de montagne se caractérise par des sollicitations spécifiques dues à un enneigement durable et important. Les bâtiments implantés à une altitude supérieure à 900 m sont considérés de manière conventionnelle comme soumis au climat de montagne. Les ouvrages de couverture doivent être conçus et réalisés en tenant compte :

- des écarts journaliers de température
- de surface ;
- des charges localisées ou réparties de neige et/ou de glace ;
- de l'érosion et des arrachements provoqués par des déplacements de la neige ou de la glace ;
- des phénomènes de siphonnage ;
- des périodes réduites de l'année pendant lesquelles il est possible d'effectuer des travaux d'entretien et de maintenance.

Les produits présentés ci-après constituent une partie des solutions proposées par Siplast mises en œuvre sans flamme pour :

- la double toiture ventilée ;
- la simple toiture ventilée ;
- le système Sarking.

Nota : ces solutions font l'objet d'un Cahier des Charges de Pose visé par ETN Alpes Contrôles.

Les principales techniques

Les systèmes Sarking

Domaine d'emploi

Ces systèmes d'isolation thermique des toitures en pente par l'extérieur sont destinés au support des couvertures en petits éléments discontinus ou des couvertures par feuilles et bandes métalliques.
Pour ces systèmes, des Avis Techniques définissent les conditions d'utilisation et de mise en œuvre en climat de montagne.

Principe

Le système Sarking est proposé selon deux modes de réalisation :
- selon le principe de la double toiture ventilée, visée dans les Avis Techniques ;
- les panneaux isolants servent de support à l'étanchéité complémentaire (fig. ci-contre) : solution non visée par l'ATec, relève d'une Enquête de Technique Nouvelle (ETN).

1 : Support
2 : Pare-vapeur
Sarvapo - 3 : Isolant - 4 : Chanlatte trapézoïdale
5 : Étanchéité complémentaire - 6 : Contrelatte
7 : Support de la couverture - 8 : Matériau de couverture

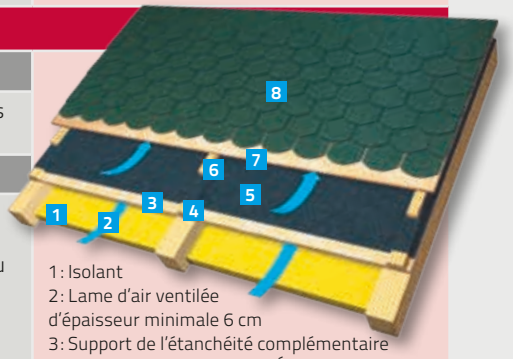
La double toiture ventilée

Domaine d'emploi

La double toiture ventilée s'applique aux couvertures en éléments discontinus des bâtiments d'habitation ou secteur tertiaire.

Principe

Le principe de conception de la double toiture ventilée est basé sur la possibilité de recueillir et d'évacuer vers l'extérieur des infiltrations liées au phénomène de siphonnage, par les joints de raccords entre les éléments de couverture ou des conséquences du déplacement ou de la déformation localisée des éléments de couverture. Cela conduit, dans la pratique, à la réalisation d'une étanchéité complémentaire disposée sur un support continu indépendant. Dans ce système, la couverture se trouve fonctionner en « porte neige » sur les faces duquel on tente de reproduire des conditions d'ambiance sensiblement équivalentes. Les fonctions remplies par cette double toiture sont illustrées par la figure ci-contre.



1 : Isolant
2 : Lame d'air ventilée d'épaisseur minimale 6 cm
3 : Support de l'étanchéité complémentaire
4 : Chanlatte trapézoïdale 5 : Étanchéité complémentaire - 6 : Contrelatte - 7 : Support de la couverture - 8 : Matériau de couverture

Simple toiture ventilée : couvertures en climat de montagne hors massif alpin

Domaine d'emploi

Cette technique peut s'appliquer pour les couvertures réalisées en bardeaux bitumés (DTU 40.14) ou en ardoises clouées pour des constructions situées dans les massifs montagneux autres que le massif alpin dans le cadre d'une expérience locale significative.

Principe

Un complément d'étanchéité est interposé directement entre l'élément de couverture et son support ventilé.
Ce principe n'est possible que lorsque l'élément de couverture est posé et cloué directement au travers de l'étanchéité complémentaire sans espace de ventilation.

1 : Support
2 : Étanchéité complémentaire
3 : Matériau de couverture

Choix du système d'étanchéité complémentaire et membranes Siplast associées

Selon les matériaux utilisés pour la réalisation de la couverture et la pente de la toiture, l'étanchéité complémentaire est du type simple ou renforcé.

Le tableau 1 indique :

- le système d'étanchéité complémentaire à appliquer : simple ou renforcé ;
- les bois de rehausse à utiliser : chanlattes trapézoïdales ou rehausses.

Le tableau 2 indique :

- les membranes Siplast pouvant être choisies pour offrir des solutions clouées et soudées ou, préférablement, des solutions adhésives à froid en semi-indépendance ou en adhérence pour la réalisation de l'étanchéité des parties courantes de toiture en massif alpin.

Le tableau 3 indique :

- les membranes Siplast pouvant être choisies pour offrir des solutions clouées et soudées ou, préférablement, des solutions adhésives à froid en semi-indépendance ou en adhérence pour la réalisation de l'étanchéité des parties courantes de toiture en autre massif montagneux.

Tableau 1 : systèmes d'étanchéité complémentaire selon les types de couverture et pentes de toiture

Petits éléments de couverture

	Pentes			Altitude maxi	Toiture
	20 ≥ p < 40	p ≥ 40	p ≥ 45		
Ardoises fibres ciment			ES + CT	Selon prescriptions du fabricant	Sarking Double Toiture Ventilée
Ardoises naturelles		ES + CT	ES + CT	Selon prescriptions locales	
Tuiles de terre cuite*		ES + CT	ES + CT	1 500 m	
Tuiles béton	ER + CT	ES + CT	ES + CT	Selon prescriptions du fabricant et Guide Tuiles béton	
Lauzes, bardeaux bois	ER + CT	ES + CT	ES + CT	Pas de limite imposée	
Bardeaux bitumés	ER + CT	ES + CT	ES + CT	Pas de limite imposée	
Tuiles métalliques (voir Avis Technique)	ER + CT	ES + CT	ES + CT	Voir limite dans l'Avis Technique	

Couvertures métalliques (feuilles et longues feuilles)

	Pentes			Altitude maxi	Toiture
	p < 19	20 ≥ p < 29	p ≥ 30		
Zinc (DTU 40.41 et Guide des couvertures en climat de montagne**)	ER + CT	ES + CT	ES + RH	Pas de limite imposée	Sarking Double Toiture Ventilée
Aluminium (DTU 40.42 et Guide des couvertures en climat de montagne**)	ER + CT	ES + CT	ES + RH		
Acier galvanisé (DTU 40.43 et Guide des couvertures en climat de montagne**)	ER + CT	ES + CT	ES + RH		
Acier inox étamé plombé (DTU 40.44 et Guide des couvertures en climat de montagne**)	ER + CT	ES + CT	ES + RH		
Cuivre (DTU 40.45 et Guide des couvertures en climat de montagne**)	ER + CT	ES + CT	ES + RH		

*Tuiles terre cuite : emboîtement à relief p > 40 % ; emboîtement à pureau plat p > 50 % ; tuiles plates (recouvrement mini : 90 mm) : p > 100 %**Guide des couvertures en climat de montagne : guide technique du CSTB

ER + CT = Étanchéité Renforcée + Chanlattes Trapézoïdales

ES + CT = Étanchéité Simple + Chanlattes Trapézoïdales

ES + RH = Étanchéité Simple + Rehausse

Tableau 2: membranes Siplast adaptées au mode de pose selon le type d'étanchéité complémentaire en massif alpin

Système d'étanchéité	Étanchéité simple	Étanchéité renforcée
Mode de pose	Membranes utilisables	Membranes utilisables
Cloué et soudé	Parafor Solo S ou Paradial S	Parafor Solo S + Paradial S
Adhésif à froid semi-indépendant	Adepar JS ou Adepar TM	Adesolo G ou Adesolo TM

Tableau 3: membranes Siplast adaptées au mode de pose de l'étanchéité complémentaire en autre massif montagneux

Système d'étanchéité	Étanchéité
Mode de pose	Membranes utilisables
Cloué et soudé	Parafor Solo S ou Paradial S
Adhésif semi-indépendant	Adepar JS/Adepar TM
Adhésif en plein	Ad'X

Traitement des relevés

Les relevés sont traités de façon spécifique et de hauteur adaptée aux planches de rive ou selon les règles d'étanchéité habituellement appliquées en plaine. L'étanchéité des relevés est réalisée comme suit (tableau 4).

Tableau 4: membranes Siplast utilisables en relevés

Mode de pose	Membranes utilisables
Adhésif à froid	Siplast Primer ou Colle Star appliquée sur le support + sous-couche en bande Adeply avec talon de 10 cm + Adeply avec talon de 15 cm

Pare-vapeur en partie courante

Les caractéristiques du pare-vapeur - valeur de perméance - sont définies dans les avis techniques ou dans les ETN. Les membranes Siplast utilisables sont indiquées dans le tableau ci-contre (tableau 5).

Tableau 5: pare-vapeur

Mode de pose	Membranes utilisables	
	Simple	Renforcé
Adhésif	Sarvapo (Sd = 120 m)	Adevapo (Sd = 650 m)

Adesolo TM

Étanchéité complémentaire renforcée 100 % à froid pour couverture en climat de montagne

Solution sans flamme pour plus de sécurité

Excellente résistance au poinçonnement et à l'usure

Surface autoprotégée antidérapante

Description

- Membrane de bitume élastomère SBS autoprotégée, à sous-face adhésive en semi-indépendance protégée par un film siliconé.
- Zone de recouvrement longitudinale adhésive.

Domaine d'emploi

Adesolo TM est prévu pour tous types de bâtiments de faible ou moyenne hygrométrie quelle que soit leur destination, en travaux neufs ou en rénovation.
Ce produit d'étanchéité complémentaire s'applique en :

- climat de montagne ;
- simple toiture ventilée ;
- double toiture ventilée ;
- système Sarking.

Mise en œuvre

- Poser la membrane Adesolo TM en disposant les lés parallèlement à l'égout depuis ce dernier jusqu'au faîtage, en chevauchant les rehausses (chanlattes trapézoïdales) préalablement posées.
- Les lés sont positionnés de telle sorte que leur recouvrement corresponde à la largeur de la bande de protection du joint.
- Après avoir positionné le lé, réenrouler celui-ci sur une moitié de la longueur. Couper le film en sous-face sur la largeur du lé puis repositionner la partie enroulée en tirant le film de protection au fur et à mesure jusqu'au déroulement total. Procéder de la même façon pour la seconde partie du rouleau.
- Après pose, procéder à un marouflage de toute la surface de la membrane posée.
- Le recouvrement des abouts de lés latéraux sera de 15 cm minimum et collé (colle Star).

Documents de référence

Cahier des Charges de Pose Couverture en climat de montagne visé par ETN Alpes Contrôles.

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
7 m x 1 m	44,82 kg	Palette de 23 rouleaux

Adepar TM

Étanchéité complémentaire 100 % à froid pour couverture en climat de montagne

Solution sans flamme pour plus de sécurité.

Excellente résistance au poinçonnement et à l'usure.

Surface autoprotégée antidérapante.

Description

- Membrane de bitume élastomère SBS autoprotégée, à sous-face adhésive en semi-indépendance protégée par un film siliconé.
- Zone de recouvrement longitudinale adhésive.

Domaine d'emploi

Adepar TM est prévu pour tous types de bâtiments de faible ou moyenne hygrométrie quelle que soit leur destination en travaux neufs ou en rénovation.
Ce produit d'étanchéité complémentaire s'applique en :

- climat de montagne ;
- simple toiture ventilée ;
- double toiture ventilée ;
- système Sarking.

Mise en œuvre

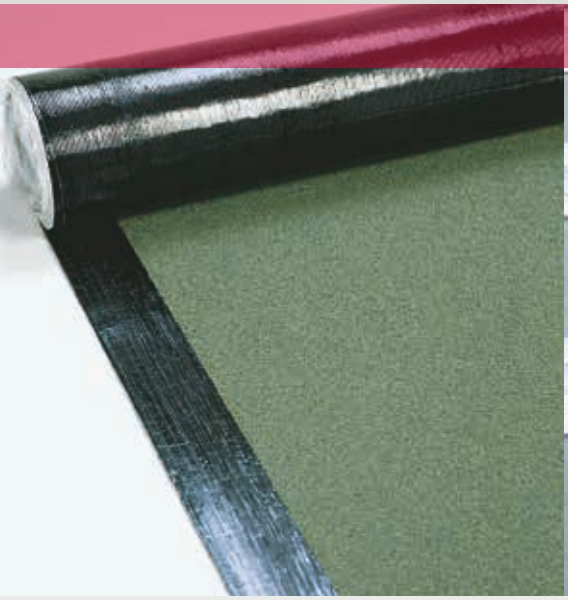
- Poser la membrane Adepar TM en disposant les lés parallèlement à l'égout depuis ce dernier jusqu'au faîtage, en chevauchant les rehausses (chanlattes trapézoïdales) préalablement posées.
- Les lés sont positionnés de telle sorte que leur recouvrement corresponde à la largeur de la bande de protection du joint.
- Après avoir positionné le lé, réenrouler celui-ci sur une moitié de la longueur. Couper le film en sous-face sur la largeur du lé puis repositionner la partie enroulée en tirant le film de protection au fur et à mesure jusqu'au déroulement total. Procéder de la même façon pour la seconde partie du rouleau.
- Après pose, procéder à un marouflage de toute la surface de la membrane posée.
- Le recouvrement des abouts de lés latéraux sera de 15 cm minimum et collé (colle Star).

Documents de référence

Cahier des Charges de Pose Couverture en climat de montagne visé par ETN Alpes Contrôles.

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
8 m x 1 m	36,81 kg (ardoisé)	Palette de 25 rouleaux



Parafor Solo GS

Étanchéité complémentaire soudée

- Mise en œuvre traditionnelle, au chalumeau
- Fiabilité et facilité de pose grâce au Design Profil : scarification de la bande de recouvrement et rainurage en sous-face
- Classement FIT : F5.I5.T4 : très grande résistance à la fissuration, au poinçonnement et à la température
- Nombreux coloris

Description

Membrane d'étanchéité en bitume élastomère SBS, avec autoprotection minérale colorée.

Domaine d'emploi

Parafor Solo GS est prévu pour tous types de bâtiments de faible ou moyenne hygrométrie quelle que soit leur destination, en travaux neufs ou en rénovation.
Ce produit d'étanchéité complémentaire s'applique en :

- climat de montagne ;
- double toiture ventilée ;
- système sarking.

Mise en œuvre

Poser la membrane Parafor Solo GS en disposant les lés parallèlement à l'égout depuis ce dernier jusqu'au faîtage (pose clouée et soudée).
Après pose, procéder à un marouflage de toute la surface de la membrane posée.

Documents de référence

Cahier des Charges de Pose Couverture en climat de montagne visé par ETN Alpes Contrôles.

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
7 m x 1 m	41,3 kg	Palette de 24 rouleaux

Paradial S

Étanchéité complémentaire soudée

Longévité du revêtement d'étanchéité

Haute résistance à la fissuration

Insensibilité aux chocs thermiques

Description

Membrane d'étanchéité en bitume élastomère SBS autoprotégée par aluminium gaufré, à dilatation autocompensée.

Domaine d'emploi

Paradial S est prévu pour tous types de bâtiments de faible ou moyenne hygrométrie quelle que soit leur destination, en travaux neufs ou en rénovation.
Cette membrane d'étanchéité complémentaire s'applique en :

- climat de montagne ;
- double toiture ventilée ;
- système sarking.

Mise en œuvre

- Poser la membrane Paradial S en disposant les lés parallèlement à l'égout depuis ce dernier jusqu'au faîtage (pose clouée et soudée).
- Les joints longitudinaux (au moins 7 cm de large) et les joints d'abouts (au moins 15 cm de large, en délardant l'aluminium) sont soudés en plein et comprimés. Ces joints devront être décalés de 20 cm (pour les joints longitudinaux) et de 30 cm (pour les joints d'abouts) par rapport à la couche inférieure.
- Après pose, procéder à un marouflage de toute la surface de la membrane posée.

Documents de référence

Cahier des Charges de Pose Couverture en climat de montagne visé par ETN Alpes Contrôles.

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
6 m x 1 m	25 kg	Palette de 35 rouleaux

Ad'X

Voir page 125

Sarvapo

Pare-vapeur pour système Sarking, simple ou double toiture ventilée

Solution sans flamme pour plus de sécurité

Pose sans percement du support

Surface anti-glissante

Description

- Membrane de bitume élastomère SBS, à sous-face adhésive en plein protégée par un film siliconé.
- Surface anti-glissante composée d'un intissé de polypropylène rouge.
- Zone de recouvrement longitudinale adhésive.

Domaine d'emploi

Sarvapo est prévu pour tous types de bâtiments de faible ou moyenne hygrométrie quelle que soit leur destination, en travaux neufs ou en rénovation.
Ce produit d'étanchéité complémentaire s'applique en :

- climat de plaine ;
- climat de montagne ;
- simple toiture ventilée ;
- double toiture ventilée ;
- système Sarking.

Mise en œuvre

- Poser la membrane Sarvapo en disposant les lés parallèlement à l'égout depuis ce dernier jusqu'au faîtage.
- Les lés sont positionnés de telle sorte que leur recouvrement corresponde à la largeur de la bande de protection du joint.
- Après avoir positionné le lé, réenrouler celui-ci sur une moitié de la longueur. Couper le film en sous-face sur la largeur du lé puis repositionner la partie enroulée en tirant le film de protection au fur et à mesure jusqu'au déroulement total. Procéder de la même façon pour la seconde partie du rouleau.
- Après pose, procéder à un marouflage de toute la surface de la membrane posée.
- Le recouvrement des abouts de lés latéraux sera de 15 cm minimum et collé (colle Star).

Nota : en cas de toiture à forte pente (> 60 %), prévoir un clouage complémentaire de la membrane dans la zone du recouvrement longitudinal des lés avec des clous à tête large tous les 25 cm (clous Siplast 18-3).

Documents de référence

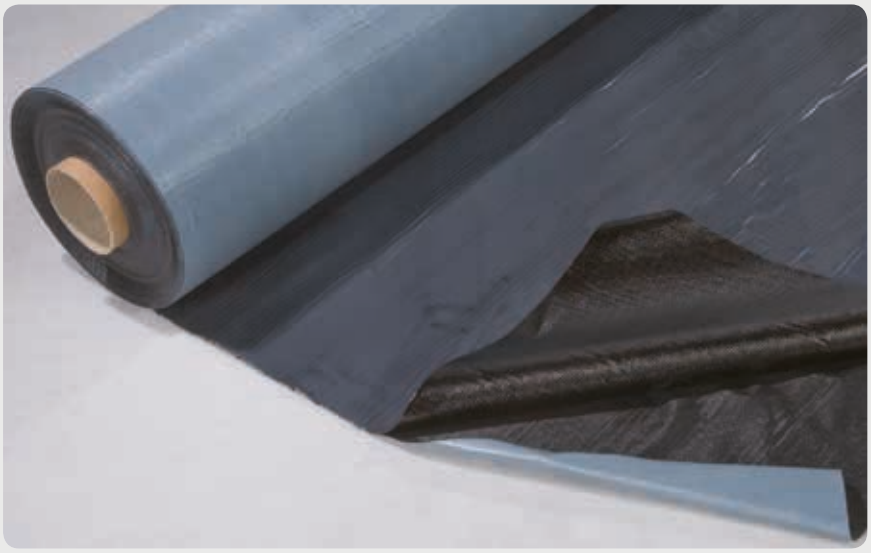
Cahier des Charges de Pose Couverture en climat de montagne visé par ETN Alpes Contrôles.

Conditionnement

Dimensions des rouleaux	Poids	Conditionnement divisible
15 m x 1 m	26 kg	Palette de 25 rouleaux

Produits complémentaires de couverture en climat de montagne

Désignation produit	Conditionnement	Consommation
Siplast Primer : enduit d'imprégnation à froid à base de bitume polymère à séchage rapide destiné à la préparation des supports (parties courantes, relevés) et des pièces métalliques (costières, bandes de rives, bandes d'égouts)	■ Bidon de 2, 10 et 25 l ■ Poids de 2,13 kg, 9,97 kg et 25,74 kg	0,51 l par m²
Adeply : feuille d'étanchéité en bitume SBS adhésive à froid surfacée par un film polyéthylène de haute résistance pour le traitement des relevés d'étanchéité (équerre de renfort et bande de relevés)	■ Rouleau de 1 x 11 m	1,1 m²/m² de relevé
Colle Star : colle bitume multi-usages pour l'encollage des équerres et des bandes de relevés en Adeply	■ Seaux de 5 et 12 kg	Surface courante : 0,5 à 2 kg/m² environ (ex : collage isolant 0,5 kg/m² environ ; collage Adestar et Suprastar = 1,5 à 2 kg/m²)
Supracoating RLV : système bitumineux liquide monocomposant à base de bitume polyuréthane prêt à l'emploi	■ Carton de 4 bidons de 4 kg ou bidon 15 kg	Consommation : deux couches 700 g/m² + 900 g/m² soit 1,6 kg/m²
Parathane Mat : toile jersey polyamide de renfort pour le traitement des points de détail et des renforts d'angle	■ Rouleau de 0,15 x 50 m ou 0,10 x 50 m	1,05 ml/ml de relevé



Bâches

Multicover

Bâches en polyéthylène bicouche renforcé anti-UV

- Stabilité dimensionnelle (- 40 à + 75 °C)
- Grande résistance aux UV
- Réutilisable

Ecotec

Bâches en polyéthylène laminé

- Économique
- Multi-usages
- Légèreté et souplesse d'utilisation

Domaines d'emploi

Protection temporaire des chantiers et des biens.

Conditionnement

Désignation produit	Conditionnement	Consommation
Bâche Multicover : polyéthylène bicouche renforcé, 210 g/m²	4 m x 3 m, 4 m x 6 m, 4 m x 8 m, 6 m x 8 m, 6 m x 12 m	La surface utile correspond à la surface de la bâche
Bâche Ecotec : polyéthylène laminé 90 g/m²	■ 4 m x 5 m : carton de 10 unités ■ 6 m x 8 m : carton de 4 unités	La surface utile correspond à la surface de la bâche

Adepar TM